

PERANAN DATA DAN INFORMASI PEMETAAN AEZ (AGRO ECOLOGICAL ZONE) BAGI PEMBANGUNAN PERTANIAN BERKELANJUTAN: KASUS WILAYAH PAPUA BARAT

Aser Rouw dan Atekan

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Papua Barat
Kompleks Perkantoran Pemda Provinsi Papua Barat, Jl. Base-Camp Arfai Gunung, Manokwari, Papua Barat
Email: aserrouw@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan pertanian berbasis sumberdaya lahan, harus didasarkan atas data dan informasi yang akurat agar dapat menjamin penggunaannya secara berkelanjutan. AEZ (*Agro-ecological zone*) merupakan pengelompokan wilayah ke dalam zona-zona yang mempunyai keseragaman karakteristik sumberdaya lahan (biofisik) dan sosial ekonomi. Setiap zona agro ekologi mencerminkan kesamaan faktor-faktor sumberdaya tanah, seperti: lereng, topografi, litologi, drainase dan sumberdaya iklim (tipe curah hujan, kelembapan udara, dan radiasi matahari). Secara metodologi analisis AEZ menggunakan input data yang sangat memadai, mencakup data primer dan sekunder dengan pendekatan *desk study*, survey lapangan, dan analisis laboratorium. Keluaran AEZ mencakup: zona-zona pertanian, arahan komoditas, sistem pertanian, dan data sifat fisik-kimia tanah setiap zona yang disajikan secara spasial dan tabular dan dikemas dalam sistem informasi geografis dan tercetak. AEZ disusun pada skala 1:250.000 sebagai dasar perencanaan pengembangan pertanian di tingkat provinsi, skala 1:50.000 untuk operasional di Kabupaten, dan skala 1:10.000 hingga 1:5.000 untuk skala kawasan. Tentunya semakin besar skala peta, semakin detail pula data dan informasi yang disajikan. Berdasarkan kandungan data dan informasi ini, maka AEZ memiliki peranan penting dalam konteks pembangunan pertanian berkelanjutan, yaitu dalam aspek produksi komoditas pertanian unggulan, komoditas fungsional, strategi produksi, dukungan pibangan kawasan-kawasan pertanian, jaminan teknis investasi pengembangan pertanian, dan penjelasan *biodiversity* pertanian, serta bagi efisiensi dan efektivitas pengkajian teknologi pertanian spesifik lokasi.

Kata Kunci: Data dan Informasi, AEZ, Pembangunan Pertanian, Berkelanjutan

PENDAHULUAN

Pembangunan pertanian yang bertumpu pada penggunaan sumberdaya lahan, dapat produktif secara berkelanjutan, jika didasarkan atas tingkat kesesuaian kondisi biofisik (sifat fisik-kimia tanah dan kondisi klimatik sumberdaya lahan), serta keadaan sosial ekonomi dan budaya masyarakatnya. Tingkat kesesuaian sumberdaya lahan yang rendah bagi suatu komoditas dan sistem pertanian tertentu, sangat berimplikasi pada penurunan kualitas tanah dan kebutuhan inovasi teknologi dengan biaya tinggi untuk mendukung produksi pertanian secara lestari.

Pemahaman akan tingkat kesesuaian sumberdaya lahan untuk produksi pertanian membutuhkan data dan informasi biofisik dan sosial ekonomi yang memadai dari suatu sumberdaya lahan. Akan tetapi, selama ini, data dan informasi sumberdaya lahan yang tersedia di instansi terkait, tidak memadai, kebanyakan masih sangat parsial, dan tidak terdokumentasi secara baik. Sehingga data dan informasi yang ada tidak dapat mendukung

perencanaan dan implementasi pembangunan pertanian secara berkelanjutan.

Sementara itu, kebutuhan penggunaan sumberdaya lahan semakin tinggi, baik untuk sektor pertanian akibat permintaan produk pertanian yang terus meningkat dari waktu ke waktu, maupun sektor pembangunan lainnya terutama infrastruktur wilayah. Belum lagi tantangan perubahan iklim yang sangat mempengaruhi kualitas sumberdaya lahan (tanah) dan fluktuasi produksi pertanian dalam skala ruang dan waktu. Di sisi lain untuk tujuan efisiensi dan efektivitas pembangunan pertanian, maka salah satu upaya yang dilakukan pemerintah mulai sekarang dan ke depan adalah mengharuskan pengembangan pertanian dalam skala kawasan yang membutuhkan data dan informasi spasial dan tabular yang memadai dari sumberdaya lahan. Demikian halnya, dalam konteks pengembangan pertanian oleh investor, tentunya sangat dibutuhkan data dan informasi sumberdaya lahan yang menunjukkan sejauhmana kesesuaian biofisik dan sosial

ekonomi suatu sumberdaya lahan bagi komoditas yang akan dikembangkan.

Bertolak dari tantangan pembangunan pertanian di atas, maka data dan informasi sumberdaya lahan sangat penting dan mutlak diperlukan bagi pembangunan pertanian berkelanjutan. Salah satu pendekatan komprehensif dalam menghasilkan data dan informasi sumberdaya lahan, dan terdokumentasi secara baik, serta mudah diakses untuk pembangunan pertanian berkelanjutan adalah AEZ (*agro-ecological zone*). Oleh karena itu, tulisan ini membahas sejauhmana peranan data dan informasi AEZ dalam mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan yang disertai dengan beberapa contoh kasus di wilayah Papua Barat.

PENGERTIAN PENDEKATAN AEZ DAN PERTANIAN BERKELANJUTAN

AEZ dikembangkan untuk pembangunan pertanian berbasis penggunaan sumberdaya lahan oleh badan FAO (*Food Agriculture Organization*, 1976, 1988, 1990, 1996). Di Indonesia, AEZ diimplementasikan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, khususnya Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (sekarang: Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian, BBSDLP) di Bogor sebagai wadah pelaksanaan pengkajian dan penerapan inovasi teknologi spesifik lokasi, dan bahan kebijakan pemerintah dalam pembangunan pertanian.

AEZ merupakan pengelompokan wilayah ke dalam zona-zona agroekologi (ekologi pertanian) yang mempunyai kesamaan/keseragaman karakteristik biofisik (sumberdaya lahan: tanah, iklim, dan komoditas pertanian), termasuk kedalamnya keadaan sosial ekonomi dan keadaan infrastruktur (FAO, 1988, 1990,1996). Setiap zona agro ekologi mencerminkan kesamaan faktor-faktor sumberdaya lahan, seperti: lereng, topografi, litologi, drainase dan sumberdaya iklim (tipe curah hujan, kelembapan udara, dan radiasi matahari). Sehingga setiap zona agroekologi mempunyai kesamaan dalam kelompok komoditas pertanian yang tumbuh dan berkembang secara alami maupun yang dibudidayakan. Sehingga zona agroekologi juga merupakan hubungan antara tanaman pertanian dan lingkungan, atau

merupakan hubungan interaksi antara tanaman, hewan, manusia, dan lingkungan di dalam sistem pertanian.

Pertanian berkelanjutan merupakan kegiatan pertanian menggunakan prinsip ekologi, yaitu berdasarkan studi hubungan interaksi antara organisme dan lingkungannya. Atau merupakan sebuah sistem terintegrasi antara praktek produksi tanaman dan hewan dalam sebuah lokasi (zona) dalam jangka panjang memiliki fungsi: memenuhi kebutuhan pangan dan serat manusia, meningkatkan kualitas lingkungan dan sumber daya alam berdasarkan kebutuhan ekonomi pertanian, menggunakan sumber daya alam tidak terbarukan secara sangat efisien, menggunakan sumber daya yang tersedia di lahan pertanian secara terintegrasi, dan memanfaatkan pengendalian dan siklus biologis jika memungkinkan, serta meningkatkan kualitas hidup petani dan masyarakat secara keseluruhan (Netting & Robert, 1993; Gold & Mary, 1999; Szakál, 2002). Secara sederhana pengertian pertanian berkelanjutan adalah suatu cara bertani yang mengintegrasikan aspek lingkungan hingga sosial ekonomi masyarakat pertanian, dan memenuhi kriteria (i) keuntungan ekonomi; (ii) keuntungan sosial bagi keluarga tani dan masyarakat; dan (iii) konservasi lingkungan secara berkelanjutan.

Dari pengertian AEZ dan pertanian berkelanjutan di atas, jelas tergambar bahwa AEZ dan pertanian berkelanjutan berkaitan erat. Melalui pendekatan AEZ dapat didefinisikan/dipetakan secara jelas zona-zona agroekologi yang masing-masing memiliki sebuah kesatuan sistem interaksi ekologi. Dan lebih jauh AEZ menyiapkan data dan informasi yang terkandung dalam suatu zona agroekologi sesuai karakteristiknya, sekaligus bentuk-bentuk intervensi yang perlu dilakukan untuk pertanian berkelanjutan. Oleh karena itu, data dan informasi yang dihasilkan melalui pendekatan AEZ dapat menjadi acuan dalam perencanaan dan pelaksanaan pembangunan pertanian berkelanjutan.

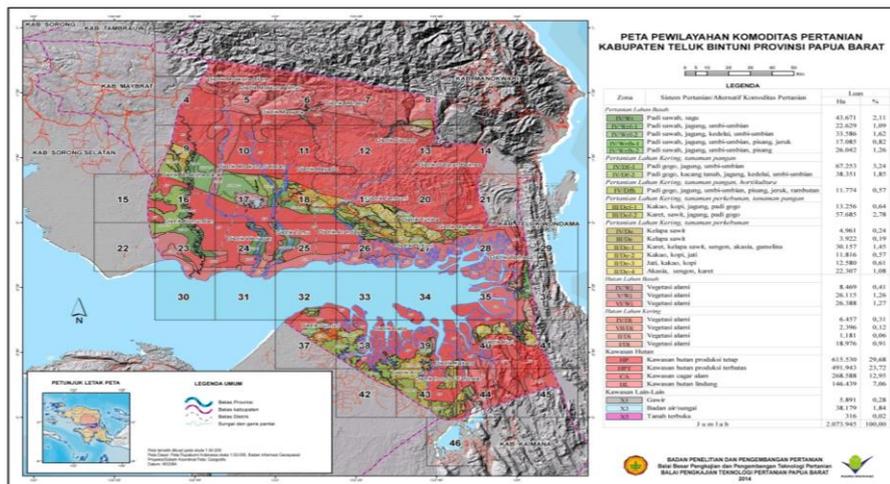
Secara metodologi, analisis AEZ menggunakan data yang sangat komprehensif dari aspek biofisik dan sosial ekonomi dari sumber primer dan sekunder yang dihasilkan dari observasi permukaan, dan hasil olahan citra satelit. Pendekatan analisis dilakukan

melalui *desk study*, survey lapangan, dan analisis laboratorium. *Desk study* dilakukan untuk medileniasi zona agroekologi menggunakan data observasi permukaan dan hasil citra satelit melalui pendekatan yang akurat. Survey lapangan bertujuan memverifikasi zona agroekologi dan menginventarisasi sumberdaya lahan: deskripsi jenis tanah, pengambilan sampel tanah, serta deskripsi komoditas eksisting dan keadaan sosial ekonomi pada setiap zona agroekologi, termasuk data penunjang yang ada. Analisis laboratorium dilakukan untuk menganalisis data sifat fisik dan kimia tanah (White, 1966; FAO, 1976; Steers dan Hajek, 1978; Soil Survey Division Staff, 1993, FAO, 1996), dan evaluasi kesesuaian lahan, serta pewilayahan komoditas pertanian (Balai Penelitian Tanah, 2003). Analisis dilakukan juga terhadap data data kawasan hutan, data tata ruang pengembangan suatu wilayah.

AEZ disusun pada skala 1:250.000 sebagai dasar perencanaan pengembangan pertanian di tingkat provinsi; skala 1:50.000 untuk operasional di Kabupaten; dan skala 1:10.000 hingga 1:5.000 untuk skala kawasan pertanian. Tentunya semakin besar skala peta, semakin detail pula data dan informasi yang disajikan. Untuk wilayah Papua Barat telah tersedia AEZ skala 1:250.000, namun masih

perlu dilakukan penyesuaian berkaitan dengan batas administrasi wilayah akibat pemekaran wilayah, serta skala 1:50.000 untuk kabupaten Teluk Bintuni dan Teluk Wondama. Sementara itu, sedang dikerjakan skala yang sama untuk kabupaten Sorong, yang akan dilanjutkan dengan Kabupaten Tambrauw. Ke depan, BPTP Papua Barat bersama BBSDLP akan melakukan AEZ skala kawasan di beberapa sentra pangan padi dan hortikultura di Papua Barat.

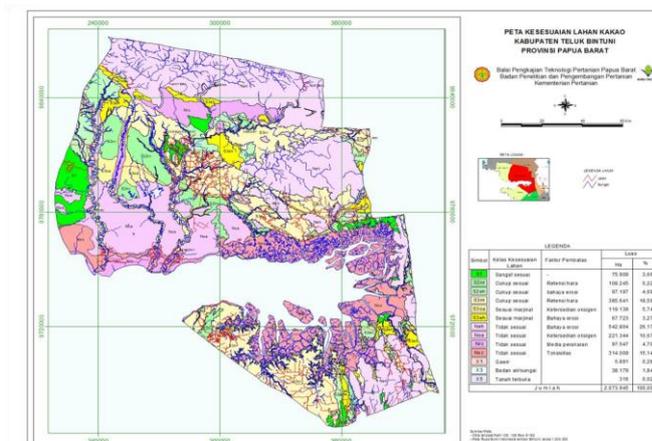
Data dan informasi yang dihasilkan melalui AEZ meliputi zona-zona agroekologi, keluaran komoditas pertanian yang sesuai secara potensial dan aktual, sistem-sistem pertanian, dan *data base* sifat fisik kimia tanah, serta dapat memuat data sosial ekonomi dan keadaan infrastruktur di suatu zona. Data sosial ekonomi dan data infrastruktur dapat di-*update* sesuai dinamikanya dari waktu ke waktu. Sementara data fisik dan kimia tanah tetap karena sifatnya relatif tidak berubah. Data dan informasi ini dikemas secara terpadu dalam sistem informasi spasial berbasis ArcGIS, yang dapat diakses secara mudah, dan cepat, serta disajikan pula dalam bentuk tercetak. Gambar 1 dan Gambar 2, serta Tabel 1 memperlihatkan beberapa contoh *output* AEZ untuk kabupaten Bintuni, Papua Barat pada skala operasional.



Gambar 1. Peta pewilayahan komoditas pertanian dan arahan sistem pertanian kabupaten Teluk Bintuni (Sumber: BPTP Papua Barat, 2014)

Legenda Gambar 1 dapat dibaca: zona agroekologi (warna dan kode simbol romawi, huruf dan angka), sistem pertanian, komoditas, dan luasan zona agroekologi dalam Ha, dan % luasan zona terhadap total luas wilayah. Simbol Angka romawi, huruf dan angka merepresentasikan karakteristik sifat fisik (tanah dan iklim) sebagai faktor pembeda utama. Komoditas yang disarankan pada masing-masing zona mencakup komoditas aktual (yang sudah berkembang/dibudiyakan pada zona bersangkutan, dan komoditas potensial (yang sesuai dengan karakteristik biofisik setempat namun belum dikembangkan). Sebagai contoh zona IV/Wr pada legenda diatas mengandung makna: IV adalah zona yang disarankan untuk tanaman pangan dan hortikultura. Wr menggambarkan sistem lahan basah, rejim suhu panas, rejim kelembapan basah, dengan kelerengan 1-3%. Zona ini memiliki tingkat kesesuaian sangat sesuai (S1) berdasarkan variabel biofisik untuk komoditas padi sawah dan sagu. ZonaIB/Wr memiliki luasan 43.671 Ha atau 2,11% terhadap total luas wilayah Bintuni 2.073.945 Ha. Zona IV/Wr secara potensial cocok bagi pada sawah, dan secara aktual terdapat beberapa sagu alam yang sangat sesuai pada zona tersebut. Informasi AEZ tersebut diintegrasikan dengan data administrasi, dan infrastruktur jalan, sehingga dapat diketahui dimana letak zona IV/Wr dalam kawasan wilayah Bintuni. Penjelasan detail pemetaan tersebut tersaji secara rinci dalam laporan AEZ.

Selain secara umum, seperti Gambar 1, pada output AEZ disajikan pula zona agroekologi untuk masing-masing komoditas. Gambar 2 memperlihatkan contoh kesesuaian lahan tanaman kakao di wilayah Bintuni. Peta ini menggambarkan secara detail dari zona III pada Gambar 1, khususnya untuk tanaman kakao. Peta ini memperlihatkan gambaran spasial tingkat kesesuaian lahan kakao di wilayah Bintuni. Simbol huruf pada legenda merepresentasikan tingkat kesesuaian dan faktor pembatas sumberdaya lahannya. Sebagai contoh: Simbol S1 berarti Sangat Sesuai, tidak ada faktor pembatas/kendala fisis dan kimia dari sumberdaya lahan bagi tanaman kakao. Zona S1 mencakup luasan 75.900 Ha (3,66% dari total luas wilayah Bintuni 2.073.945 Ha. Selanjutnya tingkat kesesuaian S2 (cukup sesuai) memperlihatkan beberapa faktor pembatas bagi usaha kakao, seperti: S2hr (retensi/kekurangan hara) dan S2eh (bahaya erosi). Di dalam laporan AEZ dijelaskan lebih lanjut, bentuk intervensi berupa teknologi aplikatif yang perlu dilakukan pada masing-masing faktor pembatas untuk menjaga produktivitas berkelanjutan. Tabel 1 diperlihatkan contoh data base sifat fisik kimia tanah, yang merupakan informasi dasar sebagai input untuk menentukan status kesuburan tanah, dan dasar rekomendasi teknologi aplikatif, seperti pemupukan dan tindakan konservasi tanah. No seri pada tabel 1 merupakan simbol dimana sampel tanah diambil dalam merepresentasikan sebuah zona agroekologi.



Gambar 2. Peta pewilayahan komoditas kakao Kabupaten Teluk Bintuni (Sumber: BPTP Papua Barat, 2014)

Tabel 1. Data base sifat fisik-kimia tanah zona agroekologi Kabupaten Teluk Bintuni

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH KABUPATEN TELUK BINTUNI																				
Seri No.	Tekstur (pipet)			Ekstrak 1:5		Terhadap contoh kering 105 °C					Nilai Tukar Kation (NH ₄ -Acetat 1N, pH7)									
	Pasir	Debu	Liat	pH	DHL	Bahan organik		HCl 25%			Olsen		Bray 1		Ca	Mg	K	Na	Jumlah	KTK
	----- % -----			H ₂ O	KCl	Waikley &Blair	Kjeldahl	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	Ca	Mg	K	Na	Jumlah	KTK	KB *	
				dS/m	%	C	N		mg/100 g		ppm		cmol _c /kg						%	
1	34	41	25	6,3	5,9	2,12	0,19	11	155	21	22	-	16,69	2,02	0,09	0,14	18,94	8,58	>100	
2	0	60	40	7,3	6,9	5,80	0,25	23	862	208	156	-	39,27	3,95	0,44	0,14	43,80	28,62	>100	
3	22	46	32	4,5	3,7	3,03	0,25	12	37	22	-	8,4	4,27	1,89	0,20	0,19	6,55	10,04	65	
4	4	36	60	4,2	3,6	0,54	0,05	11	21	15	-	0,7	0,55	0,23	0,12	0,07	0,97	15,29	6	
5	2	68	30	4,5	3,8	1,96	0,17	12	23	15	-	4,1	2,50	1,31	0,17	0,09	5,07	7,12	41	
6	0	66	34	4,4	3,7	0,27	0,02	14	11	12	-	3,5	0,79	0,67	0,11	0,07	1,64	8,42	19	
7	19	46	35	5,2	4,7	2,91	0,21	14	71	22	-	7,2	12,02	3,93	0,14	0,11	16,20	10,82	>100	
8	0	54	46	5,9	5,3	1,37	0,11	12	117	56	40	-	14,55	5,04	0,32	0,07	19,98	14,72	>100	
9	23	41	36	4,7	3,7	0,35	0,03	12	103	21	-	2,2	3,85	4,69	0,14	0,14	8,82	9,79	90	
10	32	43	25	4,6	4,0	3,61	0,25	14	49	16	-	6,5	3,12	1,03	0,17	0,14	4,46	10,81	41	
11	8	63	29	5,2	4,5	2,30	0,21	11	121	23	-	10,1	10,40	2,73	0,16	0,10	13,39	9,18	>100	
12	14	57	29	4,1	3,4	3,43	0,31	11	6	19	-	4,1	2,42	0,78	0,17	0,14	3,51	10,13	35	
13	2	21	77	4,3	3,6	0,48	0,05	10	3	20	-	0,8	0,76	0,35	0,18	0,09	1,38	13,26	10	
14	1	52	47	4,4	3,7	2,35	0,17	14	70	22	-	1,1	6,35	2,66	0,17	0,07	9,25	10,31	90	
15	1	48	51	4,5	3,7	0,43	0,04	11	77	23	-	0,6	2,68	2,35	0,14	0,14	5,31	10,17	52	
16	13	48	39	5,5	5,1	5,24	0,22	24	117	31	-	7,3	18,45	4,56	0,17	0,12	23,30	17,12	>100	
17	26	43	31	5,3	4,6	2,19	0,19	12	77	28	-	3,7	12,89	4,31	0,12	0,14	17,46	12,96	>100	
18	58	21	21	5,1	4,4	1,65	0,13	13	117	13	-	6,3	4,31	1,03	0,09	0,11	5,54	5,26	>100	
19	62	21	17	4,4	3,9	1,99	0,15	13	28	14	-	3,3	2,02	0,80	0,11	0,05	2,98	4,34	69	
20	59	23	18	4,3	3,8	0,37	0,03	12	21	9	-	1,6	0,64	0,13	0,06	0,05	0,91	2,57	35	
21	38	36	26	4,1	3,6	1,79	0,13	14	102	10	-	16,0	2,41	0,64	0,14	0,07	3,23	6,31	51	
22	34	38	28	4,1	3,6	0,54	0,04	14	107	7	-	5,5	0,54	0,16	0,09	0,09	0,85	6,22	14	
23	43	33	24	4,5	3,8	2,57	0,19	14	86	21	-	3,1	2,41	1,35	0,14	0,14	7,04	9,87	56	
24	24	39	37	4,5	3,8	0,34	0,03	11	92	19	-	0,7	0,64	0,92	0,09	0,09	1,74	7,75	22	
25	1	51	48	4,6	3,9	1,50	0,13	12	175	47	-	55,9	2,11	1,85	0,24	0,11	12,31	12,62	48	
26	25	40	35	5,9	5,8	3,29	0,23	14	141	56	19	-	21,80	2,90	0,17	0,12	24,99	16,19	>100	
27	24	44	32	6,2	5,2	0,42	0,04	11	63	32	7	-	12,25	4,31	0,12	0,09	16,77	9,35	>100	
28	8	49	43	4,8	4,1	4,32	0,31	14	35	23	-	2,6	4,46	7,18	0,17	0,07	11,88	11,62	>100	
29	1	42	57	4,5	3,8	2,04	0,16	13	69	20	-	1,9	4,41	2,37	0,09	0,12	7,99	11,32	51	
30	1	35	64	4,6	3,7	0,73	0,07	10	75	29	-	0,9	4,92	2,97	0,12	0,09	8,10	18,95	43	

* >100 Terdapat kation-kation bebas disamping kation-kation dapat ditukar
 Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh yang diuji dan tidak untuk diperbanyak

PERANAN DATA DAN INFORMASI AEZ BAGI PEMBANGUNAN PERTANIAN BERKELANJUTAN

Produksi Komoditas Pertanian Unggulan

Setiap wilayah selalu memunculkan apa yang disebut sebagai komoditas pertanian unggulan. Aspek produksi dan ekonomi menjadi penilaian suatu komoditas di suatu wilayah unggul atau tidak. Secara sederhana dapat identifikasi bahwa jika komoditas tertentu telah berproduksi baik dan menguntungkan secara ekonomi, dapat dianggap sebagai komoditas unggulan di wilayah tersebut. Sebagai contoh, tanaman mangga dapat tumbuh dan berproduksi baik dan secara ekonomi menguntungkan petani di Oransbari dan Ransiki, Manokwari Selatan. Ataupun misalnya hanya berdasarkan potensi biofisik, dapat dikatakan bahwa kondisi ekosistem Bomberay di Fakfak dan Kebar di

Manokwari-Tambraw cocok untuk *ranch* ternak Sapi.

Pemahaman di atas mendasari upaya-upaya untuk memetakan komoditas pertanian unggulan di suatu wilayah. Misalnya, dileniasi zona agropolitan ataupun mina-agropolitan yang selama ini telah dilakukan oleh instansi terkait untuk memetakan zona-zona komoditas pertanian di suatu wilayah. Pendekatan ini cukup representatif untuk menentukan komoditas pertanian unggulan. Namun agropolitan ataupun mina-agropolitan hanya sejauh memahami keadaan komoditas yang sedang dibudidayakan, belum disertai analisis yang mendalam terhadap keadaan biofisik sumberdaya lahan, dan juga sosial ekonominya.

AEZ menilai sejauhmana suatu komoditas yang telah dikembangkan di suatu zona agroekologi unggul secara teknis, yaitu sesuai terhadap faktor biofisik (tanah, iklim, dan tanaman) dan unggul secara ekonomis berdasarkan tingkat keuntungan usaha. Lebih

jauh AEZ menilai komoditas lain yang memiliki tingkat kesesuaian tinggi pada karakteristik biofisik sumberdaya lahan suatu zona agroekologi, sehingga memunculkan komoditas-komoditas yang sifatnya potensial dengan keunggulan komparatif biofisik. Komoditas potensial ini jika diusahakan akan mempunyai potensi produktivitas yang tinggi karena memiliki kesesuaian tinggi pada zona agroekologi setempat. Disamping itu, dengan analisis yang mendalam terhadap sumberdaya lahan, maka direkomendasikan pula bentuk-bentuk intervensi inovasi teknologi untuk menjaga produktivitas berkelanjutan dari suatu zona agroekologi.

Oleh karena itu, pendekatan AEZ memberikan pilihan-pilihan pengembangan komoditas pada suatu zona, memudahkan untuk melakukan pewilayahan komoditas, mengintroduksi suatu komoditas dari satu zona ke zona lain dengan karakteristik biofisik yang sama, serta mengetahui bentuk-bentuk intervensi inovasi teknologi pertanian yang harus dilakukan pada setiap zona agroekologi. Dukungan riset inovasi teknologi pertanian hanya diarahkan untuk memberikan solusi pada permasalahan yang lebih spesifik. Sehingga AEZ memberikan efisiensi dan efektivitas yang tinggi dalam pengembangan komoditas pertanian unggulan.

Produksi Komoditas Pertanian Fungsional

Perubahan lingkungan hidup, pola hidup dan tantangan kesehatan dewasa ini semakin menuntut adanya produk pangan yang sehat, khususnya pangan yang kaya akan mineral antioksidan. Kebutuhan ini membuat makanan bernutrisi seperti produk *herbalife* telah menjadi kebutuhan dan tren bagi pola hidup sehat sebagian besar masyarakat dunia. Keadaan kebutuhan pangan fungsional mendorong Badan litbang pertanian berupaya merakit varietas pangan fungsional yang kaya akan unsur-unsur mineral tertentu, seperti beras fungsional yang kaya akan Fe, Vitamin A, beras hitam, dan lain-lain yang pada saatnya akan dirilis untuk dikembangkan secara luas.

Selain merakit varietas fungsional, terdapat peluang lain untuk mendapatkan pangan fungsional, yaitu melalui “pemanenan deposit mineral di dalam tanah”. Pilihan komoditas yang dikembangkan akan

disesuaikan dengan target mineral yang akan dipanen, seperti mineral anti oksidan: Ca, Fe, P, Mn, Zn, Se dan Cr. Sumber mineral antioksidan dalam tanah dapat berasal dari hasil lapukan mineral primer ataupun dari mineral sekunder. Agar tanaman mampu memanfaatkan unsur-unsur tersebut harus dapat dilepaskan dari ikatan mineral induknya. Pelepasan hara dari mineral induk tanah dapat berlangsung akibat perubahan fisiko-kimia tanah. Agen pengubah kondisi tanah dapat berasal dari panas matahari, curah hujan, bahan ameliorant, ataupun aktivitas mikroorganisma tanah (Yusron et.al, 2009). Cara ini merupakan salah satu cara yang mudah dan termurah. Disinilah letak salah satu peran data dan informasi AEZ, khususnya data sifat fisik-kimia sumberdaya lahan.

Penjelasan Terhadap Keanekaragaman (Biodiversitas) Komoditas Pertanian

Potensi sumberdaya genetik tanaman pertanian sangat penting untuk menjaga kelangsungan produksi pertanian berkelanjutan. Karena potensi genetik merupakan input utama bagi perakitan varietas dengan sifat-sifat tertentu yang memiliki daya tahan cekaman iklim, OPT atau dalam kaitan dengan pangan-pangan fungsional tertentu terutama dalam rangka menjawab tantangan perubahan iklim global. Oleh karena itu, Badan litbang pertanian mulai menfokuskan lagi pada survei, karakterisasi, dan koleksi komoditas pertanian baik secara insitu dan eksitu. BPTP Papua Barat sejak tahun 2013 mulai mengoleksi dan mengkarakterisasi tanaman pangan ubi kayu dan ubijalar dari wilayah Papua barat di Kebun Percobaan Andai, Manokwari. Hal akan dilakukan terus, mengingat wilayah Papua (Papua dan Papua Barat) secara umum dikenal kaya akan keanekaragaman hayati. Studi eksplorasi dan karakterisasi oleh perguruan tinggi dan lembaga-lembaga riset telah banyak mengkonfirmasi hal tersebut.

Pada tipologi lahan rawa, tanaman sagu memperlihatkan keanekaragaman genetik yang tinggi. Sebanyak 12 varietas sagu menunjukkan perbedaan genetik dan telah dirilis dari Sorong Selatan. Tanaman perdu rumput kebar hanya dijumpai di lembah kebar, tidak dijumpai di tempat lain. Tanaman kayu akwai hanya dijumpai di pegunungan

Arfak, dan tidak ditemukan di tempat lain di wilayah Papua. Fakta ini adalah beberapa contoh bagaimana biodiversitas terkait dengan kondisi spesifik lingkungan habitat biofisik di masing-masing tipologi lahan. Tanaman-tanaman tersebut merepresentasikan tipologi lahan dengan kandungan mineral tertentu dan kondisi iklimnya. Hal ini karena kualitas produk suatu tanaman selain ditentukan oleh jenis tanaman juga dipengaruhi oleh sifat fisika-kimia, dan iklim lingkungan habitatnya (Luck et.al, 2003; Drakare, et.al., 2006; Sala, et.al., 2009) Interaksi ini menghasilkan kanekaragaman tanaman yang dapat dijumpai di lapangan.

Keragaman genetik tanaman di lapangan, secara statistik bisa dapat dijelaskan melalui studi eksplorasi dan karakterisasi. Akan tetapi, sulit dalam memberikan penjelasan sains terhadap perbedaan genetik tanaman di lapangan terutama kaitannya dengan perbedaan tipologi lahan dan kandungannya. Data dan informasi tipologi lahan dan kandungan sifat fisika-kimia tanah dan iklim akan menjadi dasar penjelasan kaitan faktor biofisik dan perbedaan genetik tanaman di lapangan. Pada skala detail, dengan pendekatan AEZ dapat dibedakan zona sumberdaya lahan sampai pada parameter-parameter yang lebih spesifik, termasuk tingkat kandungan mineral tertentu di dalam tanah, dan kondisi iklim di atasnya. Oleh karena itu, pendekatan AEZ secara tidak langsung dapat menggambarkan perbedaan variasi tanaman, terkait dengan variasi lingkungan habitatnya.

Strategi Produksi Pertanian Melalui Pengaturan Pilihan Komoditas, Area Produksi, dan Waktu Panen

Pengaturan pilihan komoditas pertanian, area produksi, dan waktu panen penting untuk melakukan strategi produksi guna menjaga kontinuitas pasokan dan stabilitas harga. Informasi teknis dan ekonomis yang memadai sangat diperlukan sebagai basis strategi produksi. Selama ini informasi kebutuhan dan harga cukup dapat diakses. Sementara data dan informasi teknis, sulit bahkan tidak tersedia. Selain itu, pemahaman akan penggunaan data teknis masih rendah. Sehingga sulit bagi petani dan instansi terkait untuk melakukan strategi produksi pertanian.

Dengan data dan informasi AEZ, Pilihan komoditas dan waktu produksi dapat diatur penempatannya pada setiap zona disesuaikan pada tujuan pengembangan dan kebutuhan pasar. kebutuhan dan jenis komoditas dari pasar dengan direalisasikan pada wilayah yang mampu berproduksi untuk jenis komoditas tersebut dan juga potensi nilai tambah yang akan diperoleh. Waktu panen sangat dipengaruhi oleh keadaan spesifik variabilitas iklim yang terjadi di agroekologi. Sebagai contoh: waktu tanam dan panen padi di Aimas Sorong yang berpola hujan lokal berbeda dengan waktu tanam padi di Prafi, Manokwari yang memiliki pola hujan muson. Fluktuasi panen pala Papua di Fakfak dan Kaimana sangat ditentukan oleh variasi antara musim angin timuran dan baratan. AEZ dilengkapi dengan analisis data iklim sehingga memuat informasi neraca air lahan yang dapat menjadi acuan pola tanam.

Data dan Informasi AEZ Bagi Pengembangan Kawasan-Kawasan Pertanian

Efisiensi dan efektivitas alokasi dan distribusi sarana produksi, pemantauan dan evaluasi program pembangunan pertanian mengharuskan pemerintah untuk mengembangkan pertanian berskala kawasan. Salah pendekatan penting dalam penetapan kawasan adalah pendekatan agroekosistem, yaitu pengembangan kawasan pertanian disusun dengan mempertimbangkan kualitas dan ketersediaan sumberdaya lahan melalui pewilayahan komoditas, dengan mempertimbangkan kesesuaian lahan dan agroklimat agar diperoleh hasil produksi dan produktivitas pertanian yang optimal dan berwawasan lingkungan. Kondisi agroekosistem di wilayah salah satunya dicirikan oleh kondisi bio-fisik lahan yang mencakup ketinggian lokasi, kelerengan lahan, kondisi iklim, dan karakteristik tanah. Untuk optimalisasi pemanfaatan sumberdaya lahan, penentuan komoditas unggulan harus mengacu pada peta pewilayahan komoditas pertanian skala 1:50.000 yang telah mempertimbangkan agroekosistem setempat (Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian). Kedepan, alokasi pembiayaan pemerintah melalui APBN diarahkan pada

kawasan-kawasan pertanian yang telah ditetapkan di setiap wilayah.

Hal tersebut tentunya menjadi tantangan bagi pengembangan pertanian di wilayah Papua (Papua & Papua Barat). Kawasan-kawasan pertanian di wilayah Papua secara eksisting berkembang dari beberapa sentra produksi pertanian di area-area eks-transmigrasi yang kemudian terkategori sebagai kawasan pertaan. Seperti, kawasan pengembangan pangan padi di Manokwari yang meliputi Prafi, Masni, dan Sidey. Kawasan hortikultura sayuran di Aimas Sorong. Kawasan Peternakan Sapi Potong di Salawati Sorong.

Sementara itu, terkait dengan pengembangan kota, beberapa kawasan pertanian yang sudah ada kemungkinan akan terkonversi untuk kebutuhan diluar pertanian. Contoh kasus kawasan pertanian di Aimas, Sorong yang dalam rencana tata ruang wilayah diperuntukan bagi infrastruktur perkotaan (Pemerintah Kabupaten Sorong, 2010). Keadaan ini mengharuskan pemerintah kabupaten Sorong untuk menentukan area baru untuk pengembangan pertanian.

Tidak mudah menentukan kelayakan teknis sebuah kawasan bagi pengembangan pertanian, ditinjau dari aspek metodologi, maupun pembiayaannya. Kawasan pertanian yang berkembang pada daerah ekstrans memang didasarkan atas rekomendasi teknis studi sumberdaya lahan bagi penempatan transmigrasi (LREPP, 1983). Namun studi tersebut dilakukan pada skala tinjau, tidak sampai pada kesesuaian komoditas secara spesifik dan rekomendasi teknologi aplikatif yang diperlukan seperti pendekatan AEZ.

Pembukaan lahan baru membutuhkan justifikasi kelayakan teknis yang kuat. Variabel yang disajikan dalam AEZ cukup memadai menjadi acuan keputusan kelayakan teknis, sehingga AEZ dapat menjadi pedoman teknis penting untuk perluasan areal kawasan-kawasan pertanian. Bahkan lebih jauh AEZ dapat digunakan sebagai informasi dasar untuk pemetaan tata ruang wilayah. Hal ini karena sumberdaya lahan yang sangat sesuai untuk pertanian, bisa untuk kebutuhan lainnya, seperti infrastruktur. Sebaliknya, lahan untuk infrastruktur belum tentu cocok untuk pertanian.

Menjamin Aspek Kelayakan Teknis Bagi Investor di Sektor Pertanian

Selain jaminan regulasi dan kewanan penggunaan sumberdaya lahan, sebagai prasyarat untuk pengembangan pertanian, sangat ditentukan pula oleh aspek teknis sumberdaya lahan. Aspek ini biasanya kurang diperhatikan, sehingga seringkali instansi terkait sulit meyakinkan investor tentang kemampuan fisik-kimia sumberdaya lahan bagi pengembangan suatu komoditas. Apalagi di wilayah-wilayah pemekaran baru. Data dan informasi yang tersedia, terkadang tidak memadai. Beberapa pertanyaan klasik dan sederhana, seperti berapa luas lahan potensial, tingkat kesesuaian bagi komoditas yang akan dikembangkan, jarak akses ke pusat kota, dan lain-lain sering diajukan oleh pihak investor ketika merencanakan untuk berinvestasi di bidang pertanian.

Memang dipahami bahwa penggunaan lahan skala luas untuk usaha pertanian membutuhkan syarat analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL). Secara metodologi, studi AMDAL dilakukan pelingkupan faktor-faktor penting yang berpengaruh, meliputi aspek teknis dan sosial ekonomi. Pelingkupan ini merupakan aspek krusial bagi studi AMDAL. Semakin baik atau tepat proses pelingkupan, akan semakin baik pula data dan informasi yang dihasilkan. Studi AMDAL akan menjadi acuan pelaksanaan oleh investor (pihak perusahaan), sekaligus menjadi standar evaluasi dan pengawasan oleh pemerintah terhadap operasional perusahaan.

Studi AEZ lebih detail dalam aspek tingkat kesesuaian sumberdaya lahan bagi komoditas pada setiap satuan jenis sumberdaya lahan, dan bentuk-bentuk intervensi yang perlu dilakukan untuk menjaga produktivitas berkelanjutan. AEZ disini memiliki dua peranan penting: (i) dapat memperkuat posisi tawar pemerintah, dan (ii) menjadi pedoman teknis penting bagi pihak perusahaan untuk menjamin produktivitas berkelanjutan. Dengan kata lain, AEZ dapat sebagai input penting bagi AMDAL. Efisiensi dan Efektifitas Pengkajian Teknologi

Pertanian Spesifik Lokasi

Untuk menghasilkan dan menguji suatu paket teknologi pertanian dibutuhkan banyak dana, tenaga, dan waktu. Apalagi wilayah yang luas dan dengan agroekosistem yang beraneka ragam, tentunya proses adopsi teknologi dan alih teknologi menjadi sangat mahal dan lambat sekali. Akibatnya penyediaan data dan informasi ataupun teknologi pertanian spesifik lokasi akan sangat lambat, sementara kebutuhan inovasi teknologi di lapangan sifatnya segera. Karena itu diperlukan pendekatan-pendekatan yang lebih taktis dan akurat agar penelitian dan hasilnya dapat digunakan secara efektif dan efisien.

Data dan informasi AEZ akan sangat memudahkan dalam akselerasi pengkajian dan penerapan inovasi teknologi pertanian di lapangan, terutama terkait: (i) alih teknologi antar wilayah dan (ii) fokus masalah kajian dan penerapannya. Pada zona yang sama (relatif memiliki kesamaan sifat fisik kimia sumberdaya lahan dan keadaan iklimatik), dapat dilakukan suatu kajian tertentu dan hasilnya dapat diterapkan pada keseluruhan area zona tersebut, serta dapat juga diterapkan di zona yang serupa di wilayah lain.

Berdasarkan data dan informasi sumberdaya lahan yang pada suatu zona, seperti: keadaan unsur hara di dalam tanah, kebutuhan pupuk, jenis komoditas, pola tanam, keadaan iklimatik, paket teknologi konservasi, maka peneliti akan secara lebih efisien menyeleksi inovasi teknologi yang dikaji atau diterapkan pada zona tersebut, terkait dengan masalah yang ingin dipecahkan. Peneliti hanya fokus pada permasalahan-permasalahan yang lebih spesifik yang masih perlu dicari solusinya. Misalnya, untuk menentukan suatu varietas padi yang adaptif di suatu zona. Berdasarkan data dan informasi AEZ, peneliti akan menyeleksi beberapa varietas yang kemudian diadaptasikan di lapangan. Sehingga peneliti tidak perlu melakukan penelitian secara bertahap dengan menguji varietas yang jumlahnya banyak dan menyisikan faktor-faktor yang tidak berpengaruh nyata, untuk mendapatkan varietas yang beradaptasi baik pada suatu zona dengan karakteristik tertentu.

KESIMPULAN

1. Data dan Informasi AEZ yang sangat memadai untuk menggambarkan karakteristik sumberdaya lahan (sifat fisik-kimia tanah, iklim, dan sosial ekonomi) zona agroekologi, serta kesesuaian komoditas dan sistem pertanian, serta rekomendasi teknologi aplikatif yang disajikan secara terpadu dan mudah diakses, sehingga sangat baik untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan.
2. Berdasarkan kandungan data dan informasi ini, maka AEZ memiliki peranan penting dalam konteks pembangunan pertanian berkelanjutan, yaitu dalam aspek produksi komoditas unggulan, komoditas fungsional, strategi produksi, dukungan pambangan kawasan-kawasan pertanian, jaminan teknis investasi pengembangan pertanian, penjelasan biodiversiti pertanian, serta bagi efisiensi dan efektivitas pengkajian teknologi pertanian spesifik lokasi.
3. Data dan informasi AEZ perlu dijadikan sebagai basis perencanaan dan pengembangan oleh instansi terkait untuk mencapai pembangunan pertanian berkelanjutan di wilayah Papua Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- BPTP Papua Barat, 2014. Pewilayahan komoditas berdasarkan Zona Agroekologi (AEZ) Kabupaten Teluk Bintuni Skala 1:50.000. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Barat.
- Balai Penelitian Tanah. 2003. Kriteria Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Pertanian. Balai tanah, Bogor.
- Drakare, Stina, Lennon, Jack, J., Hillebrand, Helmut (2006). "The imprint of the geographical, evolutionary and ecological context on species-area relationships". *Ecology Letters* **9** (2): 215–227. doi:10.1111/j.1461-0248.2005.00848.

- FAO. 1976. Report on the agro-ecological zones project. Vol. 1. Methodology and Results for Africa. World Soil Resources Report 48. Rome.
- FAO. 1988. Agro-ecological irrigation guidelines. FAO Soil Bulletin 73. Rome.
- FAO. 1990. Guidelines For Soil Profile Description. FAO Soil Bulletin. Rome.
- FAO, 1996. Guideline for agroecological zoning. FAO-UN, Bulletin No.26. Rome
- Gold and Mary. 1999. *Sustainable Agriculture: Definitions and Terms*. Special Reference Briefs Series no. SRB 99-02 Updates SRB 94-5 September 1999. National Agricultural Library, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture.
- Luck, Gary, W., Daily, Gretchen, C., Ehrlich, Paul, R., (2003). "Population diversity and ecosystem services". *Trends in Ecology & Evolution* 18 (7): 331–336. doi:10.1016/S0169-5347(03)00100-9.
- Netting, Robert McC. (1993) *Smallholders, Householders: Farm Families and the Ecology of Intensive, Sustainable Agriculture*. Stanford Univ. Press, Palo Alto.
- Pemda Kabupaten Sorong, 2010. Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sorong Tahun 2010-2030. Pemerintah Kabupaten Sorong, Badan Perencanaan Pembangunan dan Penanaman Modal Daerah.
- LREPP, 1983. Report of Land Resource Evaluation and Planning Project for Transmigration. Pemerintah Daerah Tingkat I Irian Jaya.
- Soil Survey Staff. 1993. Soil Survey Manual. Agric. Handbook No. 18. SCS-USDA. Washington DC.
- Sala, Osvaldo, E., Meyerson, Laura, A., Parmesan, Camille (26 January 2009). Biodiversity change and human health: from ecosystem services to spread of disease. Island Press. pp. 3–5. ISBN 978-1-59726-497-6.
- Szakál, F., (2002): The need for redefining the concept of agriculture and rural areas for sustainable development. In: (Eds. Trebicky, V. – Novak, J.) "Rio+10 Transition from Centrally Planned Economy to Sustainable Society? (Visegrad Agenda 21)", Institute for Environmental Policy, Prague, 2002, 51. p.
- Steers, C.A., and B.F. Hajeeq. (1978): Determination of map unit composition by a random selection of transects. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 43: 156-160.
- White, E.M. 1966. Validity of transect method for estimating composition of soil-map areas. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 30: 129-130.
- Yusron, M., Subowo, dan M. Januwati, 2009. Produksi dan kandungan selenium beberapa galur tanaman temu-temuan di lahan pasang surut Sumatera Selatan. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat* 20 (1):21-20.